

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tatsuya HIGASHINO

Title: BATTERY MODULE

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: JUN 3 0 2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-222116 filed 07/30/2002.

Respectfully submitted,

Date JUN 3 0 2003

By Richard L. Schwaab

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月30日

出願番号

Application Number: 特願2002-222116

[ST.10/C]:

[JP2002-222116]

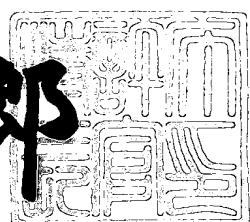
出願人

Applicant(s): 日産自動車株式会社

2003年 5月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3032756

【書類名】 特許願
【整理番号】 NM02-00276
【提出日】 平成14年 7月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 2/00
H01M 2/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 東野 龍也

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 超夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707400

特2002-222116

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極板を積層してなる発電要素と電解液とを外装材で密閉するとともに、上記発電要素の電極板にそれぞれ接続した電極端子を上記外装材から外方に引き出した積層型電池を複数積層してなる電池モジュールであって、

上記積層した各積層型電池の積層方向に配設される一対の加圧部材と、

上記一対の加圧部材間に押圧力を付加して上記積層型電池を上記積層方向に加圧する押圧手段と、

上記押圧手段による上記積層型電池への押圧具合を管理する管理部材と
を具えることを特徴とする電池モジュール。

【請求項2】 上記一対の加圧部材間に、各上記積層型電池の加圧方向に対して垂直方向の位置を規制する位置規制部材を設けた

ことを特徴とする請求項1に記載の電池モジュール。

【請求項3】 上記位置規制部材は、上記積層した各積層型電池の電極端子同士を電気的に接続する接続部材を仮保持する取付部を有する
ことを特徴とする請求項2に記載の電池モジュール。

【請求項4】 上記接続部材は、
各上記積層型電池の電極端子に接触する端子接触部と、
この端子接触部から連続して積層方向に隣接する接続部材に接触する隣接電池
接触部とを有する
ことを特徴とする請求項3に記載の電池モジュール。

【請求項5】 上記加圧部材は、少なくともその一部を各上記積層型電池の積層部分から外方に突設し、この突設部分が冷却機能を有する
ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の電池モジュール。

【請求項6】 上記位置規制部材は、各上記積層型電池の上記発電要素を収納した外装材の外方突出部を嵌合して位置決めする係合部を有する
ことを特徴とする請求項2ないし5のいずれかに記載の電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属複合フィルムで外装した積層型電池を複数積層してなる電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、自動車の排ガスによる大気汚染が世界的な問題となっている中で、電気を動力源とする電気自動車やエンジンとモータを組み合わせて走行するハイブリッドカーが注目を集めており、これらに搭載する高エネルギー密度、高出力密度となる高出力型電池の開発が産業上重要な位置を占めている。

【0003】

このような高出力型電池としては例えばリチウムイオン電池があり、その中に平板状の正極板と負極板とをセパレータを介在させつつ積層した積層型電池がある。

【0004】

この積層型電池では、扁平状で矩形状となった発電要素の両面を高分子金属複合フィルムとして形成される1対のラミネートシートで挟み、その周縁部を熱融着により接合して発電要素とともに電解液を密封するようになっている。

【0005】

このようにして構成された積層型電池は、これを単独で、または複数結合してユニット化した電池ユニットを複数積層することにより、電池モジュールを構成して高出力型電池として提供できるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる積層型電池は上述したように、正極板、負極板およびセパレータによる積層構造の発電要素が、可撓性のラミネートシートで外装されているため、経年的なラミネートシートの伸びや積層電極の膨れなどにより正、負電極板間に隙間が発生した場合に、正極と負極で行われる充放電反応が低下するおそれがあるとともに、これに起因して電池性能が劣化する問題がある。

【0007】

そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みてなされたもので、積層型電池の発電要素を外装材の外方から面圧を付加して電極板間の隙間発生を抑制しつつ、その面圧を高い精度で管理することにより、電池性能の劣化抑制を高めるようにした電池モジュールを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために本発明の電池モジュールは、電極板を積層した発電要素を電解液とともに金属複合フィルムを外装材として密閉し、発電要素の電極板にそれぞれ接続した電極端子を外装材から外方に引き出して積層型電池を構成し、この積層型電池をユニット化した電池ユニットを複数積層するようになつており、積層した各電池ユニットの積層方向に対を成して加圧部材を配置し、これら対を成す加圧部材間に押圧力を付加する押圧手段を設けて前記電池ユニットを積層方向に加圧するとともに、このときの押圧手段による電池ユニットの押圧具合を管理部材によって管理するようにしてある。

【0009】

【発明の効果】

かかる構成により本発明にあっては、押圧手段による押圧力を加圧部材に付加して、電池ユニットの積層方向両面を加圧するようにしたので、電池ユニットを構成する積層型電池の発電要素は電極板を圧接した状態を維持でき、かつ、発電要素の圧接状態は管理部材によって精度よく管理できるため、電池性能の劣化を抑制するとともに、安定した電池性能を發揮することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に基づいて詳細に説明する。

【0011】

図1～図12は本発明にかかる電池モジュールの一実施形態を示し、図1は電池モジュールの全体斜視図、図2は電池モジュールの分解斜視図、図3は電池モジュールを構成するサブモジュールパックの分解斜視図、図4はサブモジュール

パックを概略的に示す正面図、図5はサブモジュールパックの一方の加圧部材を取り外して示す平面図、図6は電池モジュールの基本単位となるセルの圧縮代に対する面圧の関係を示すグラフ、図7はセルの平面図、図8はセルの正面図、図9は図7中A-A線に沿った拡大断面図、図10は電池ユニットの正面図、図11は管理部材の正面図、図12は接続部材による（a）接続状態と（b）非接続状態を概略的に示す正面図である。

【0012】

本実施形態の電池モジュール1は、図1、図2に示すように、サブモジュールパック1aを複数段（本実施形態では11段）積層して主要部が構成され、このサブモジュールパック1aの積層部分をベースプレート2とアッププレート3との間に組付けるとともに、側方を1対のカバー4で覆うことにより構成している。

【0013】

サブモジュールパック1aは、図3～図5に示すように、電池ユニット10aをY方向に2個並列配置するとともに、このように2個並列配置した電池ユニット10aをZ方向に2段積層して構成している。

【0014】

この場合、電池ユニット10aは、図7、図8に示すように、積層型電池として構成されるセル10を基本単位とし、図10に示すようなセル10を2つ重ね合わせてユニット化することにより構成している。

【0015】

前記セル10は、図9に示すように、発電要素としての積層電極11を、外装材としての金属複合フィルム等からなる第1、第2ラミネートシート12、13間に配置し、これら第1、第2ラミネートシート12、13によって積層電極11の両面（図9中、左右方向）を挟むようにして覆っている。

【0016】

第1ラミネートシート12には、外方突出部としての凹部14が形成され、この凹部14に前記積層電極11とともに電解液を収納する一方、この凹部14の開口部を覆うように平坦に形成した第2ラミネートシート13を配置して、これ

ら第1，第2ラミネートシート12，13の周縁部同士を減圧条件下で熱融着して密封することにより、リチウムイオン二次電池のセル10を構成するようになっている。

【0017】

前記積層電極11は、複数枚の正極板11Aおよび負極板11Bを、それぞれセパレータ11Cを介在しつつ順次積層して構成し、各正極板11Aは正極リード11Dを介して一方の電極端子となる正極タブ15と接続されるとともに、各負極板11Bは負極リード11Eを介して他方の電極端子となる負極タブ16と接続される。そして、これら正極タブ15および負極タブ16は、第1，第2ラミネートシート12，13を熱融着した接合部分17から外方に引き出されている。

【0018】

このように、セル10は図8にも示すように、第1ラミネートシート12側に凹部14が突出され、第2ラミネートシート13側が全体的に平坦形状となっている。また、前記電池ユニット10aは、図10に示すように2つのセル10の平坦となる第2ラミネートシート13同士を重ね合わせることにより構成されている。

【0019】

ここで、本実施形態の電池モジュール1は、図1，図2に示すように、前記サブモジュールパック1a間に、このサブモジュールパック1aの積層方向両面を挟むようにして加圧部材としての一対のアルミ板20を配置し、これら一対のアルミ板20間に、押圧手段としての第1ロケートピン30とナット31によって発生する押圧力を付加することにより、電池ユニット10aを積層方向に加圧し、かつこれら第1ロケートピン30、ナット31による前記電池ユニット10aの押圧具合を管理部材としてのスペーサ32によって管理するようになっている。

【0020】

前記アルミ板20は、図3にも示すように、図中Y方向に並設した2つの電池ユニット10aが占有する面積よりも十分に大きな面積を持った矩形状の平坦板

として形成している。

【0021】

なお、複数段積層したサブモジュールパック1aの最下段の下側に配置した前記ベールプレート2と、最上段の上側に配置した前記アッパープレート3とは、サブモジュールパック1aを加圧する前記アルミ板20と同様の機能を備えている。

【0022】

図2に示すように、ベースプレート2の図中Y方向の対向辺両端部には、前記第1ロケートピン30を2本ずつ、計4本を立設しているとともに、図中X方向の対向辺両端部には2本ずつ、計4本の第2ロケートピン33をそれぞれ立設している。

【0023】

一方、前記スペーサ32は、図2、図3に示すように、上下方向の加圧力に対して十分に耐え得るように断面矩形状のブロック体として形成され、各スペーサ32の両端部と、前記各アルミ板20および前記アッパープレート3の四隅部には、前記第1ロケートピン30に挿通する第1挿通穴34がそれぞれ形成されている。

【0024】

そして、各アルミ板20と、各サブモジュールパック1aおよび各スペーサ32を交互に配置しつつ、アルミ板20およびスペーサ32の第1挿通穴34を前記第1ロケートピン33の上方から順次挿入し、最後にアッパープレート3の第1挿通穴34を挿入するようになっている。

【0025】

また、サブモジュールパック1aを挟むように積層方向に対を成すアルミ板20間には、電池ユニット1aの加圧方向（図中上下方向）に対して垂直方向（図中X、Y方向）の位置を規制する位置規制部材としての第1、第2支持プレート40、41が設けられている。

【0026】

第1、第2支持プレート40、41は絶縁材で形成され、本実施形態ではPP

S樹脂を素材として形成するようになっているが、勿論、このPPS以外の樹脂材料を用いるようにしてもよい。

【0027】

また、形状による絶縁対策として、図5に示すように、前記アルミ板20の図中X方向の幅D1よりもD2だけ外方に突出させることにより、セル10の電極タブ15, 16と後述するバスバー42との接続部を隔離するようになっている。

【0028】

第1, 第2支持プレート40, 41の一方は、サブモジュールパック1aの上下積層した電池ユニット10aの間に配置するとともに、他方はこれら電池ユニット10aの下層とアルミ板20との間に配置するようになっている。

【0029】

そして、前記第1, 第2支持プレート40, 41には、図中Y方向に並設した電池ユニット10aの下方に突出する凹部14(図8, 図10参照)の外側形状に沿った係合部としての開口部40a, 41aを形成して、これら開口部40a, 41aに凹部14を嵌合して位置決めし、電池ユニット10aが図中X, Y方向にずれるのを防止している。

【0030】

なお、前記第1, 第2支持プレート40, 41は、いずれを上方に配置してもよく、図2には第1支持プレート40が第2支持プレート41の上方に配置した場合を示すが、図3にはこれとは逆に第1支持プレート40を第2支持プレート41の下方に配置した場合を、便宜上1つの実施形態によって示している。

【0031】

第1支持プレート40の四隅部には、前記第2ロケートピン33に対応して第2挿通穴35を形成しており、この挿通穴35を第2ロケートピン33に挿入して位置決めするようになっている。

【0032】

前記第1, 第2ロケートピン30, 33の先端部(図中上端部)には、図示省略する雄ねじが切ってあり、第1ロケートピン30にナット31を、第2ロケ

トピン33にナット31aをそれぞれ螺合して締め付けることによって、電池モジュール1の組付けが行われる。

【0033】

また、第1口ケートピン30のナット31の締付け具合で、各スペーサ32間に配置したアルミ板20の間隔を微妙に変化させるようになっており、これによってアルミ板20がサブモジュールパック1aを押圧する加圧力を緻密に変化させ、かくしてサブモジュールパック1aを構成した各セル10の面圧を調整できるようになっている。

【0034】

このとき、スペーサ32の高さh(図3参照)は、サブモジュールパック1aの加圧力を考慮して2段積層した電池ユニット10aの全体の厚みよりも若干小さく形成し、このスペーサ32の高さhを予め精度よく形成しておくことにより、ナット31の締付け力が所定値に達した時点で、アルミ板20間の間隔を一定に保持して、それ以上の加圧力がセル10に作用しないように精度よく管理する。

【0035】

また、図11に示すように、前記スペーサ32の上面中央部に凸部32aを突設するとともに、下面両端部に凸部32bを突設する一方、図2に示すように、前記アルミ板20のスペーサ32が当接する部分には、前記上面の凸部32aおよび前記下面の凸部32bにそれぞれ対応する位置に係合穴20aおよび20bを形成し、凸部32aと係合穴20aが係合するとともに、凸部32bと係合穴20bが係合することにより、アルミ板20とスペーサ32との位置決めを行うようになっている。

【0036】

なお、前記凸部32a, 32bおよび係合穴20a, 20bはアルミ板20とスペーサ32を高精度で位置決めできるが、これら両者は第1口ケートピン30によっても位置決めされるため、前記凸部32a, 32bおよび係合穴20a, 20bは必ずしも必要とはしない。

【0037】

また、前記位置決め用の凸部32a, 32bおよび係合穴20a, 20bに代えて、便宜上図3によって示すように、アルミ板20およびスペーサ32のそれぞれ対応する中央部に第3挿通穴36を形成し、これら第3挿通穴36に図示しないロケートピンを挿通するようにしてもよい。

【0038】

ところで、図2に示すように、前記第2ロケートピン33にアルミ板20を挿通する際に、前記カバー4を同時に組み付けるようになっており、このカバー4の下端に形成した挿通穴4aを最下段のアルミ板20とベースプレート2との間に挿入するとともに、カバー4の上端に形成した挿通穴4bを最上段のアルミ板20とアッププレート3との間に挿入するようになっている。

【0039】

前記カバー4には、それぞれ大きな放熱用開口4cを左右に振り分けて形成している。また、一方(図2中手前側)のカバー4の中央下部に正負一方の端子5を突設し、他方(図2中向こう側)のカバー4にも同位置に、図示省略した正負他方の端子を突設しており、それぞれの端子5に各セル10の対応する電極タブ15, 16が集中して接続される。

【0040】

図2, 図3に示すように、前記第1支持プレート40の図中X方向両端部には、積層した電池ユニット10aの電極タブ15, 16同士を電気的に接続する接続部材としてのバスバー42を設けるようになっており、第1支持プレート40の図中X方向両側縁部には前記第2挿通穴35間に位置して、このバスバー42を仮保持する取付部としての矩形状の切欠部40b(図5参照)が形成されている。

【0041】

前記切欠部40bの図中Y方向両側には段差部40cが形成され、この段差部40cに前記バスバー42の両端部が載置されるようになっている。

【0042】

バスバー42は、前記切欠部40bの切込み深さd(図5参照)を幅とする短冊状に形成され、その両端部は電池ユニット10aの電極端子15, 16に接触

可能な端子接触部としての平坦部42aとなり、中央部には積層方向に隣接するバスバー42に接触する隣接電池接触部としての凸状折曲部42bとなっている。

【0043】

従って、サブモジュールパック1aを順次積層して組付けた際に、電池ユニット10aの図中X方向両端部から突出する電極タブ15, 16は、第1支持プレート40のX方向両端部の切欠部40bに位置し、この切欠部40bに仮保持した前記バスバー42の平坦部42aに前記電極タブ15, 16が接触して電気的に接続するようになっている。

【0044】

このとき、各サブモジュールパック1aで図中Y方向に並設した電気ユニット10aは、それぞれの正極タブ15および負極タブ16の同じ電極側が図中X方向に並んで配置され、それぞれの電極タブ15, 16が前記バスバー42を介して並列接続されることになる。

【0045】

また、前記バスバー42の凸状折曲部42bは、その突設方向が積層方向に対して交互に上方と下方となるとともに、第1支持プレート40のX方向両端部での凸状折曲部42bの突設方向が上下逆となっている。

【0046】

従って、サブモジュールパック1aを順次積層した際に、X方向片側では図12(a)に示すように、上下に隣接するバスバー42の凸状折曲部42bが互いに接触して電気的に接続する一方、X方向他側では図12(b)に示すように、凸状折曲部42bが互いに離反方向に突設して接触しないようになっている。

【0047】

従って、第1支持プレート40のX方向両端部に配置したバスバー42は、X方向の一方と他方で積層方向に交互に接触するため、電池モジュール1はY方向に並設した電池ユニット10aを並列接続した状態で、各積層段の電池ユニット10aが直列接続されるようになっている。

【0048】

勿論、この場合、電池ユニット10aの電極タブ15, 16の正、負極は、積層方向に隣接するサブモジュールパック1aで逆配置されるようになっている。

【0049】

なお、前記電池ユニット10aの接続関係は、正、負電極タブ15, 16の配置やバスバー42の形状を適宜変さらすことにより、直列接続と並列接続との組み合わせを任意に変さらして、所望の電流値および電池容量を得ることができる。

【0050】

各サブモジュールパック1a間に配置した前記アルミ板20は、この図中Y方向両端部を前記ストッパー32よりも外方に突設し、この突設部分20cが外気にさらされることによって、冷却機能を有するヒートシンクとして構成されている。

【0051】

ところで、前記アルミ板20は、軽量・薄型化や冷却効率の向上を図って、軽量かつ熱伝導性に富む6000系のアルミニウムで形成しており、この6000系アルミの使用によりアルミ板20の厚さを1 [mm] 程度までの薄肉化が可能となった。

【0052】

以上の構成により、本実施形態の電池モジュール1にあっては、積層型電池のセル10を2つ重ね合わせた電池ユニット10aを2並列2段積層してサブモジュールパック1aを構成し、このサブモジュールパック1aを複数段積層することにより電池モジュール1の主要構成をなしており、そして、この電池モジュール1にはサブモジュールパック1a間に配置したアルミ板20に、第1ロケートピン30に螺合したナット31の締付け力により発生する押圧力を附加して、前記電池ユニット10aの積層方向両面を加圧するようになっている。

【0053】

このため、電池ユニット10aを構成する各セル10には、図9に示すように第1ラミネートシート12の凹部14に収納した積層電極11を圧縮方向に押圧して、正極板11A、負極板11Bおよびセパレータ11C間に発生する隙間を

小さく、若しくは無くすことができる。

【0054】

また、前記ナット31による締付け力は、各アルミ板20間に配置したスペーサ32によって、これらアルミ板20の間隔保持、つまり、前記積層電極11の加圧力制御を精度よく行うことができる。

【0055】

つまり、本実施形態の電池モジュール1では、積層電極11の加圧力制御を精度よく行うために、スペーサ32の高さhと積層電極11の厚みとを全数調査して組み付けるようになっている。

【0056】

図6は積層電極11の一枚分の厚みを3.86±0.07 [mm]、スペーサ32の高さhを7.5±0.05 [mm]とした時の各セル10に加わる面圧 [Kgf/cm²] と抑え量 [mm]との関係を示したグラフで、セル10の凹部14がある面圧範囲で押圧すると、積層電極11の電極間距離が一定となって寿命効果が向上するが、このときの面圧許容範囲を図6の実験確認範囲で確認すると0.5~4.0 [Kgf/cm²]となる。

【0057】

前記セル10の厚みに対し、前記スペーサ32にて積層電極11の高さ中央値と寸法公差を、(1)積層電極11の厚み最小公差品×2枚+スペーサ32の高さhの最大公差品と、(2)積層電極11の厚み最大公差品×2枚+スペーサ32の高さhの最小公差品との組み合わせによって、前記寿命低下代の面圧範囲に収めようとした場合に、第1実施例における面圧範囲は0.07~0.42 [Kgf/cm²]となる。

【0058】

従って、この実施形態の電池モジュール1では、電池性能が劣化するのを抑制するとともに、安定した電池性能を発揮することができ、特に電池モジュール1を車両等の振動や温度変化の激しい過酷な条件下に搭載した場合にも、長期に亘って当初の電池性能を持続させて、信頼性の有る電池モジュール1を提供することができる。

【0059】

また、このような効果に加えてこの実施形態の電池モジュール1では、一対のアルミ板20間に、電池ユニット10aの加圧方向（図中Z方向）に対して垂直方向（図中X, Y方向）の位置を規制する第1, 第2支持プレート40, 41を設けたので、振動や衝撃の入力によっても電池ユニット10aが容易に移動するのを防止できるため、アルミ板20による加圧力を均等に付加して各セル10の面圧を等しくし、電池モジュール1全体の電池性能を安定的に向上することができるとともに、セル10から引き出された電極タブ15, 16とバスバー42との接続・溶接ポイントのズレを最小限に抑えることができ、組立性、ひいては生産性の向上を図ることができる。

【0060】

さらに、第1支持プレート40には、積層した電池ユニット10aの電極タブ15, 16同士を電気的に接続するバスバー42を仮保持する切欠部40bを形成したので、単にバスバー42を切欠部40bの段差部40cにセットするのみで、複雑な配線を必要とすることなく各電池ユニット10aの接続が可能となり、電池モジュール1の組付けを簡単にすることができます。

【0061】

さらにまた、前記バスバー42は、電池ユニット10aの電極タブ15, 16に接触する平坦部42aと、この平坦部42aから連続して積層方向に隣接するバスバー42に接触する凸状折曲部42bとを設けて構成したので、バスバー42自体の構造は、短冊状平板に凸状折曲部42bを単に折曲形成するという簡単な構造で安価に製作することができる。

【0062】

また、前記アルミ板20は、この図中Y方向両端部を前記ストッパー32よりも外方に突設して冷却機能を有するようにしたことにより、各アルミ板20をヒートシンクとして用いることができ、電池モジュール1の発生熱を効果的に外方に逃がして冷却できるため、過剰発熱を防止して安定した電池性能を維持させることができる。

【0063】

さらに、前記第1、第2支持プレート40、41は、電池ユニット10aの下方に突出する凹部14の外側形状に沿った開口部40a、41aを形成して、これら開口部40a、41aに凹部14を嵌合することによって位置決めするようにしたので、凹部14を形成したセル10の第1ラミネートシート12が可撓性素材であるとしても、突出して剛性が高くなった凹部14の外周で位置決めできるため、凹部14という既存形状を有効利用しつつ電池ユニット10aの移動を確実に阻止することができる。

【0064】

ところで、前記実施形態では、サブモジュールパック1aをZ方向に11段積層して電池モジュール1を構成し、このサブモジュールパック1aが電池ユニット10aをX方向に1行、Y方向に2列、Z方向に2段積層して構成するようにしたが、本発明はこれに限ることなく、サブモジュールパック1aの段数やこのサブモジュールパック1a自体の構成を目的の電気出力値や電気容量値に応じて任意に設定することができる。

【0065】

例えば、図13、図14に他の実施形態の電池モジュール100を示したが、この電池モジュール100のサブモジュールパック1aは、電池ユニット10aをX方向に1行、Y方向に4列、Z方向に1段積層してサブモジュールパック1aを構成している。

【0066】

なお、図13は図1に対応した電池モジュールの全体斜視図、図14は図2に対応した電池モジュールの分解斜視図であり、この実施形態にあっても電池ユニット10aは前記実施形態と同様、2つのセル10の平坦な第2ラミネートシート13同士を重ね合わせてユニット化（図10参照）して構成している。

【0067】

前記電池モジュール100のその他の構成は、全体の大きさが異なるものの前記実施形態と略同様であり、前記実施形態と同一構成部分に同一符号を付して示すものとし、勿論、この実施形態にあっても前記実施形態と同様の作用・効果を奏する。

【0068】

ところで、本発明の電池モジュールは前記各実施形態に例を取って説明したが、これに限ることなく本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他の各種実施形態を採用することができ、例えば、アルミ板20とスペーサ32は別体として設けたが、図15に示すように、これら両者を一体化して形成することもでき、また、加圧部材は軽量化を目的としてアルミ板20で形成したが、剛性の大きな他の部材を用いることができるとともに、ヒートシンクを考慮する場合は熱伝導率の大きな部材を選択すればよい。

【0069】

また、電池ユニット10aは2つのセル10を重ね合わせて構成したが、勿論単一のセル10を電池ユニット10aとしてもよく、さらには3つ以上のセル10を組み合わせて電池ユニット10aを構成することもできる。

【0070】

さらに、電池単体としてはリチウムイオン二次電池に限ることなく、同様の構成となる他の電池を用いた場合にあっても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の一実施形態における電池モジュールの全体斜視図である。

【図2】

本発明の一実施形態における電池モジュールの分解斜視図である。

【図3】

本発明の一実施形態におけるサブモジュールパックの分解斜視図である。

【図4】

本発明の一実施形態におけるサブモジュールパックを概略的に示す正面図である。

【図5】

本発明の一実施形態におけるサブモジュールパックの一方の加圧部材を取り外して示す平面図である。

【図6】

本発明の一実施形態における電池モジュールの基本単位となるセルの圧縮代に対する面圧の関係を示すグラフである。

【図7】

本発明の一実施形態におけるセルの平面図である。

【図8】

本発明の一実施形態におけるセルの正面図である。

【図9】

図7中A-A線に沿った拡大断面図である。

【図10】

本発明の一実施形態における電池ユニットの正面図である。

【図11】

本発明の一実施形態における管理部材の正面図である。

【図12】

本発明の一実施形態における接続部材による(a)接続状態と(b)非接続状態を概略的に示す正面図である。

【図13】

本発明の他の実施形態における電池モジュールの全体斜視図である。

【図14】

本発明の他の実施形態における電池モジュールの分解斜視図である。

【図15】

本発明に用いられる加圧部材と管理部材の他の変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

1 電池モジュール

100 電池モジュール

1a サブモジュールパック

10 セル(積層型電池)

10a 電池ユニット

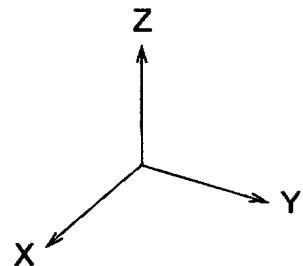
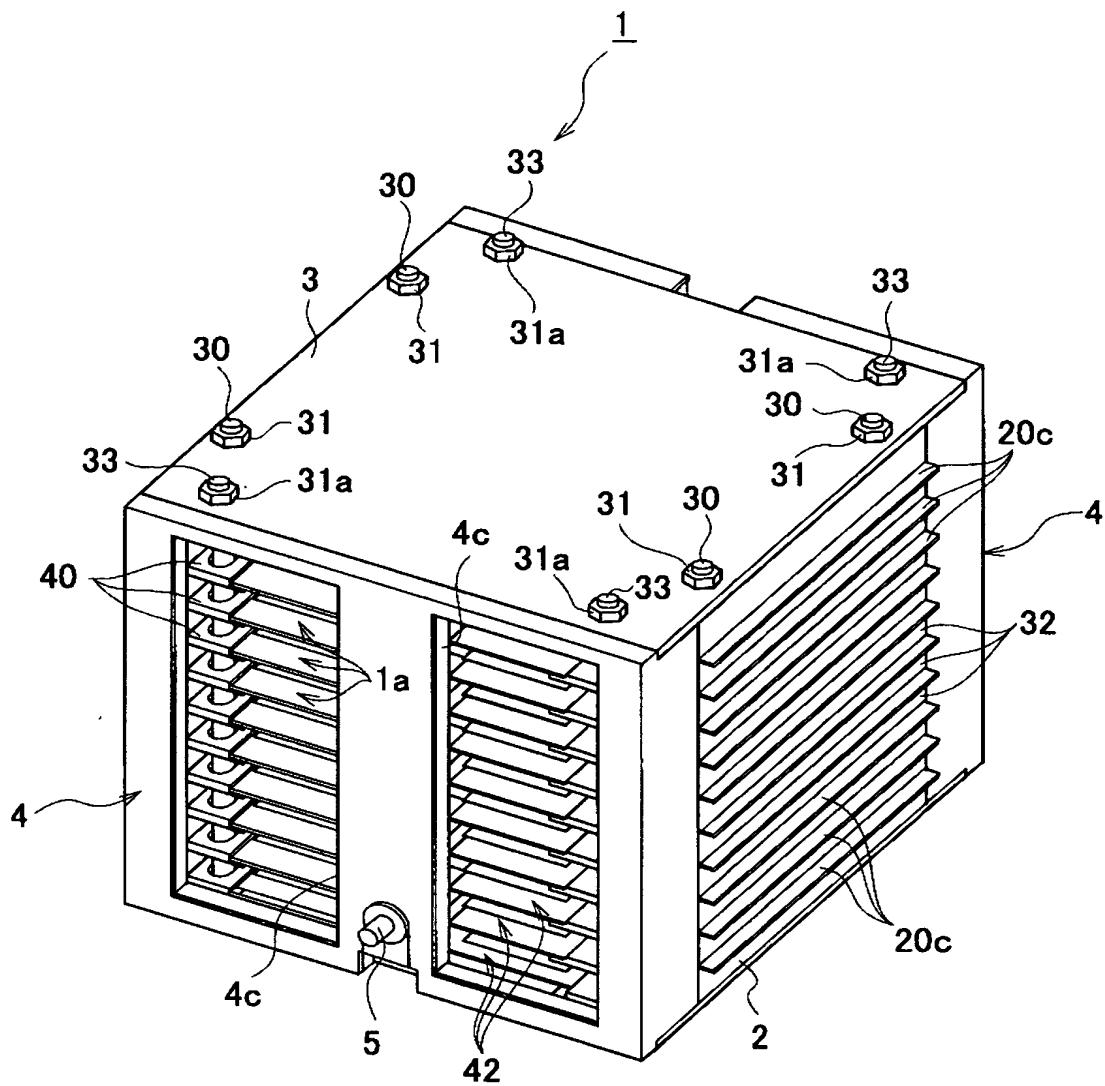
11 積層電極(発電要素)

12 第1ラミネートシート(外装材)

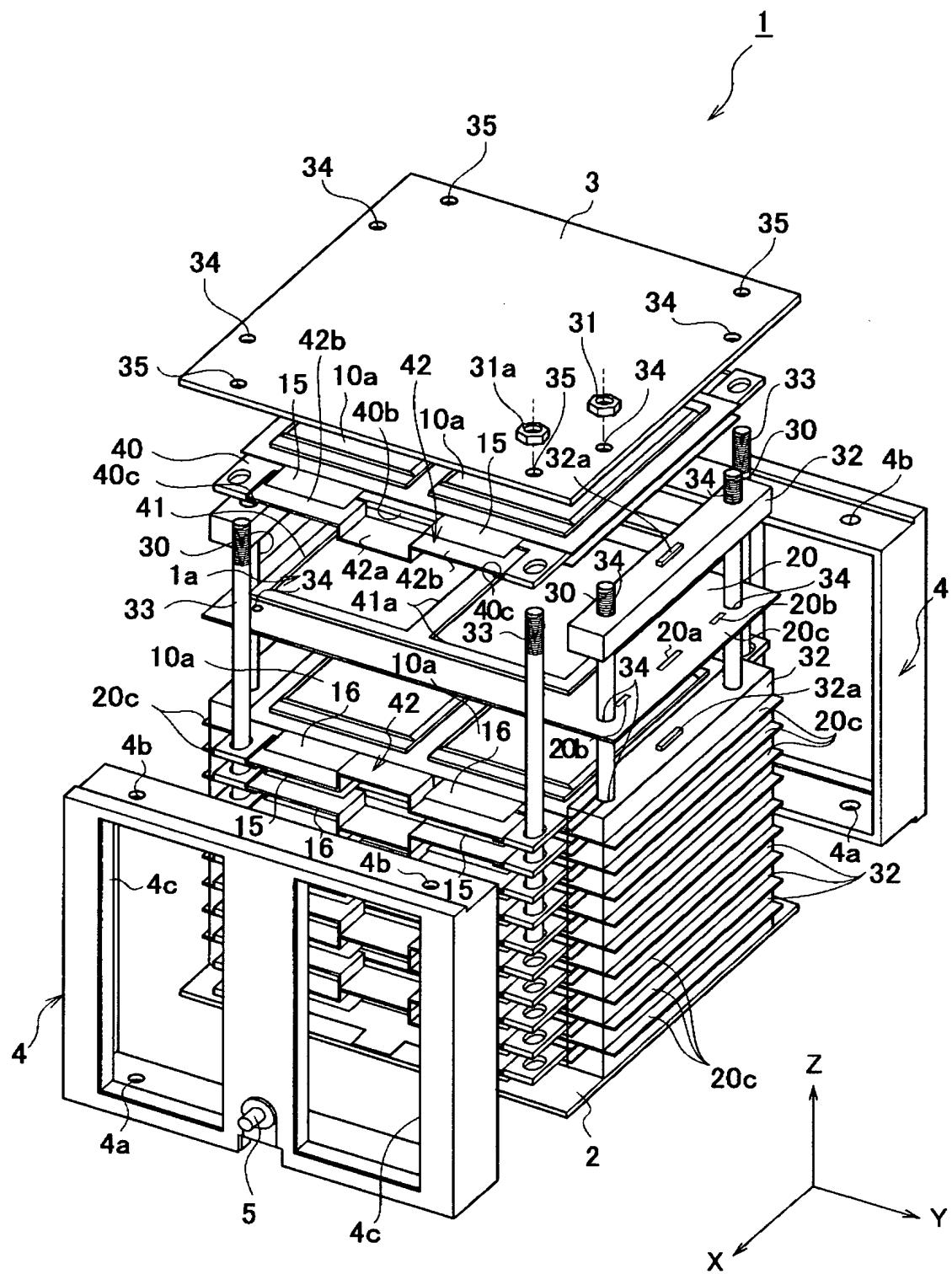
- 1 3 第2ラミネートシート（外装材）
- 1 4 凹部（外方突出部）
- 1 5 正極タブ（電極端子）
- 1 6 負極タブ（電極端子）
- 2 0 アルミ板（加圧部材）
- 2 0 c 突設部分
- 3 0 第1ロケートピン（押圧手段）
- 3 1 ナット（押圧手段）
- 3 2 スペーサ（管理部材）
- 4 0 第1支持プレート（位置規制部材）
- 4 0 a 開口部（係合部）
- 4 0 b 切欠部（取付部）
- 4 1 第2支持プレート（位置規制部材）
- 4 1 a 開口部（係合部）
- 4 2 バスバー（接続部材）
- 4 2 a 平坦部（端子接触部）
- 4 2 b 凸状折曲部（隣接電池接触部）

【書類名】 図面

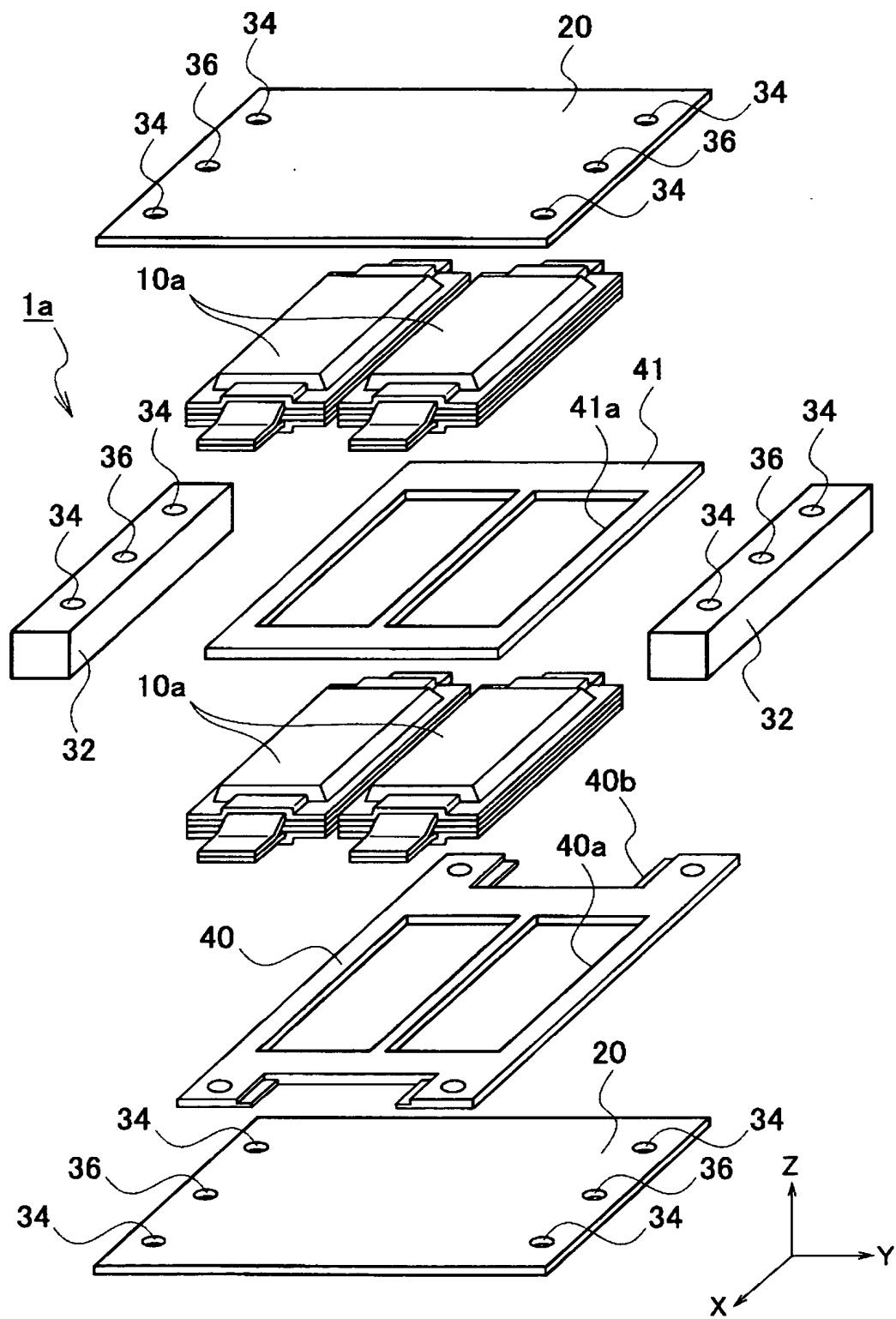
【図1】



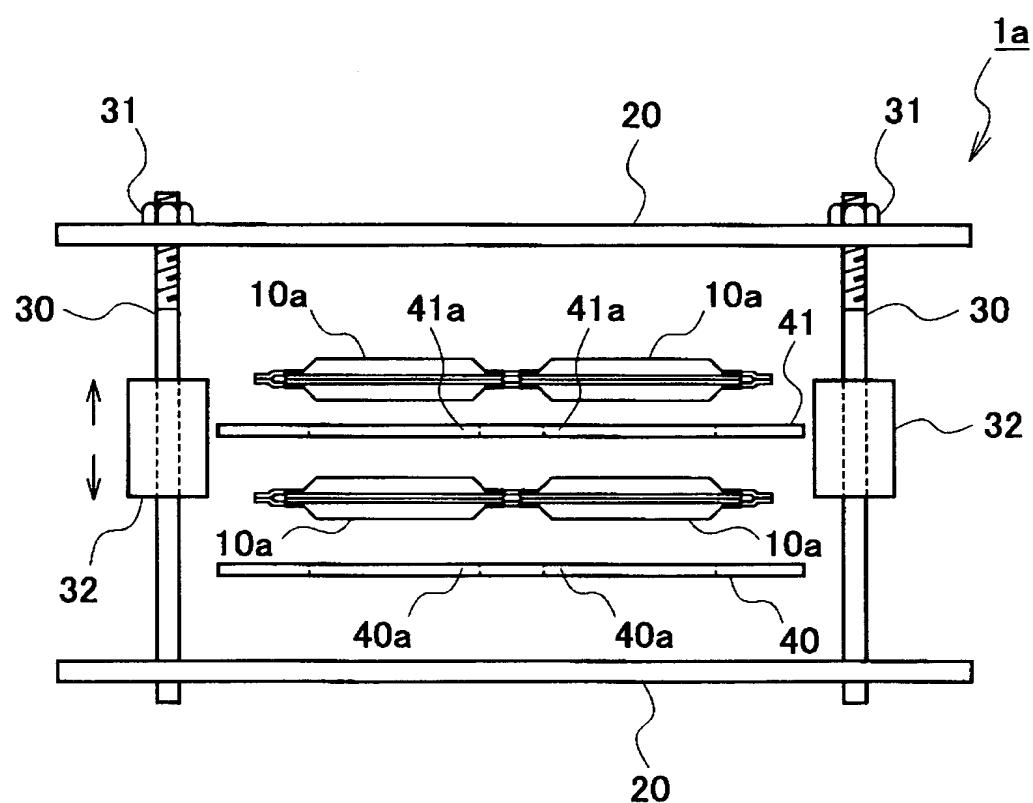
【図2】



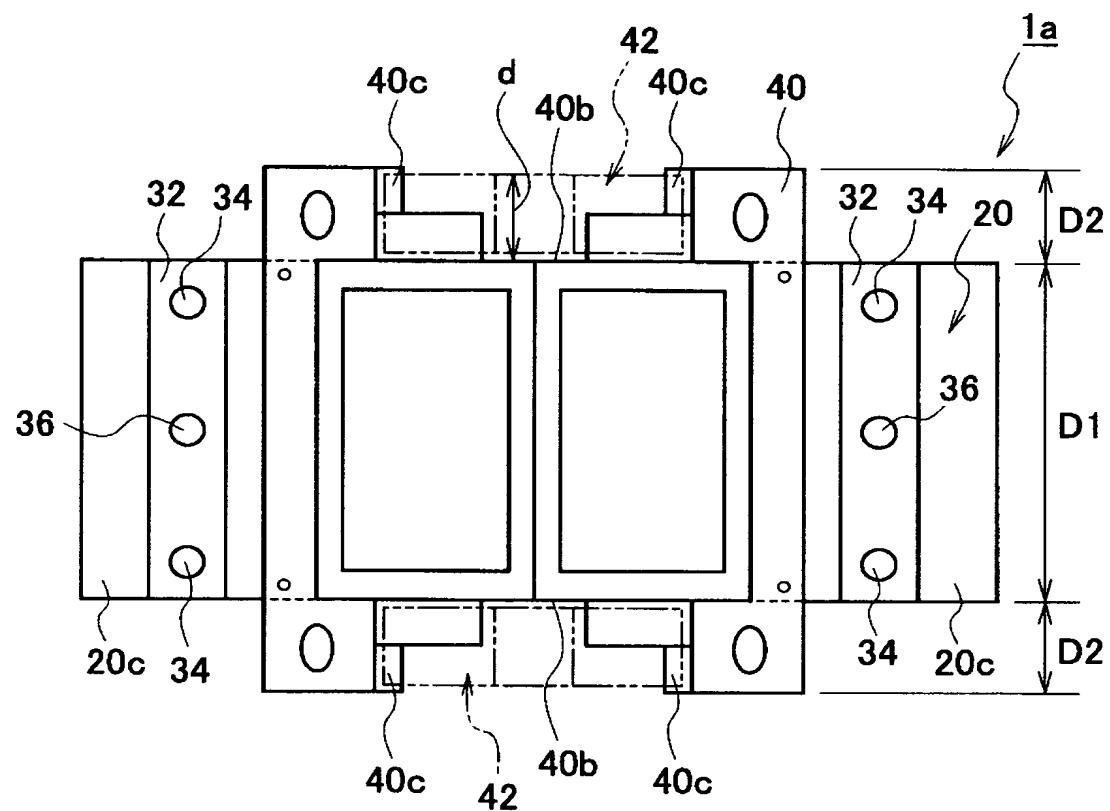
【図3】



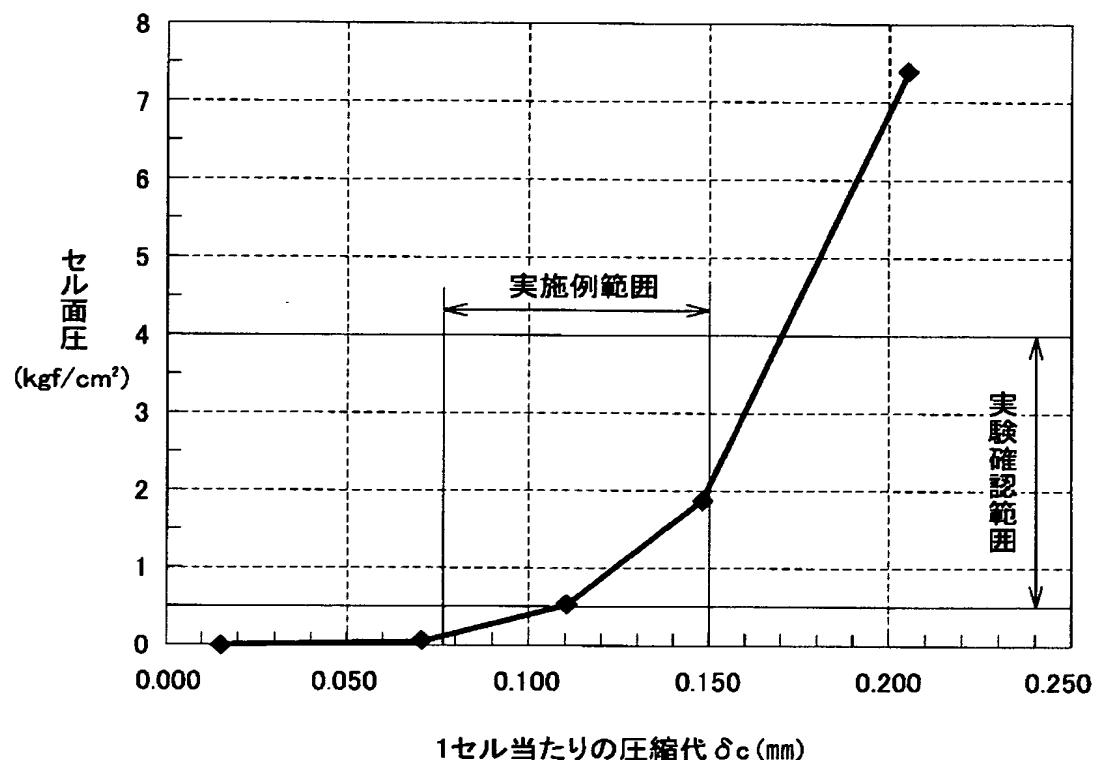
【図4】



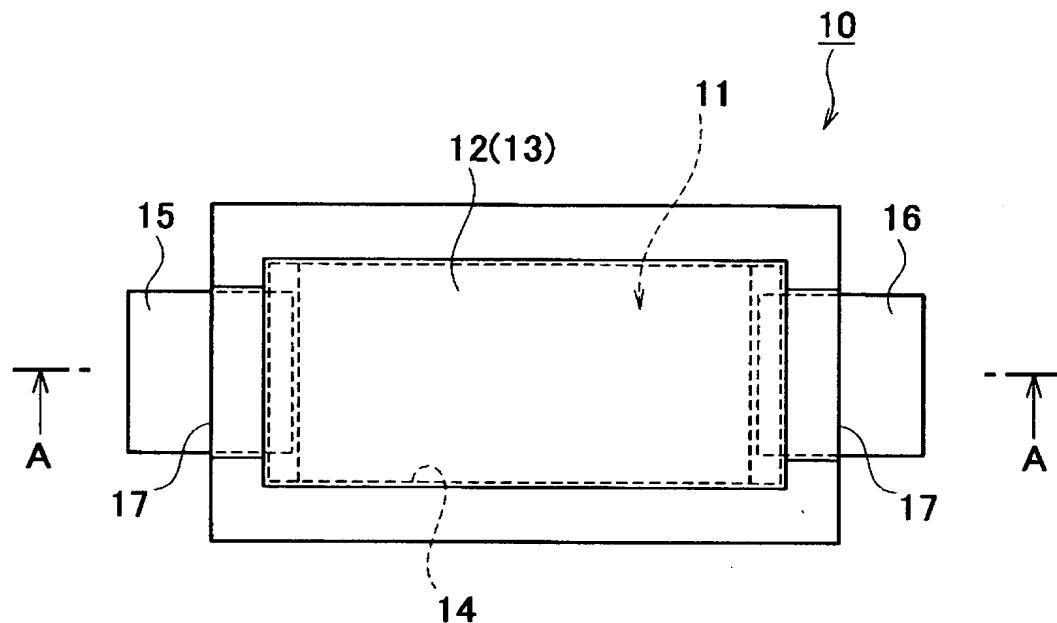
【図5】



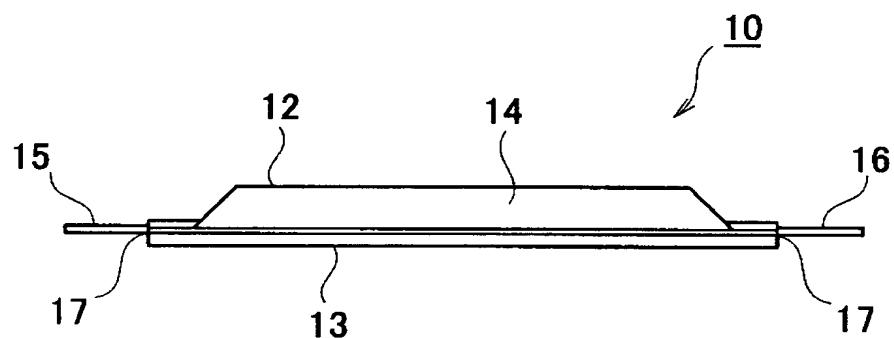
【図6】



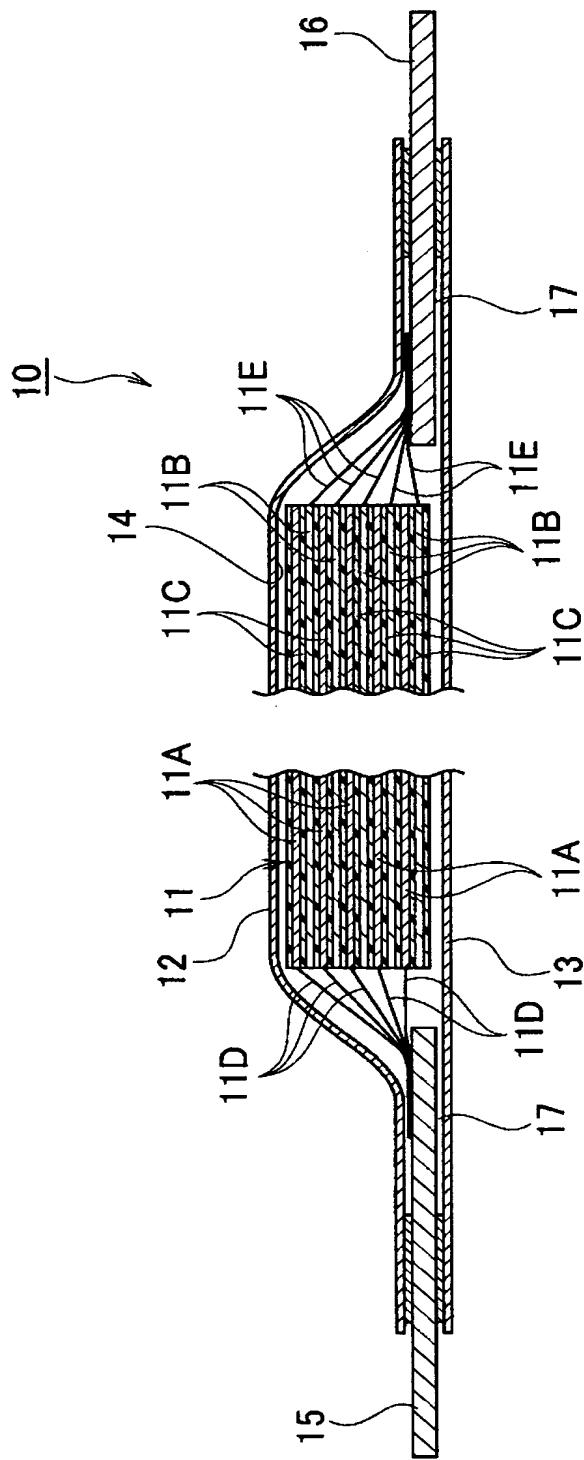
【図7】



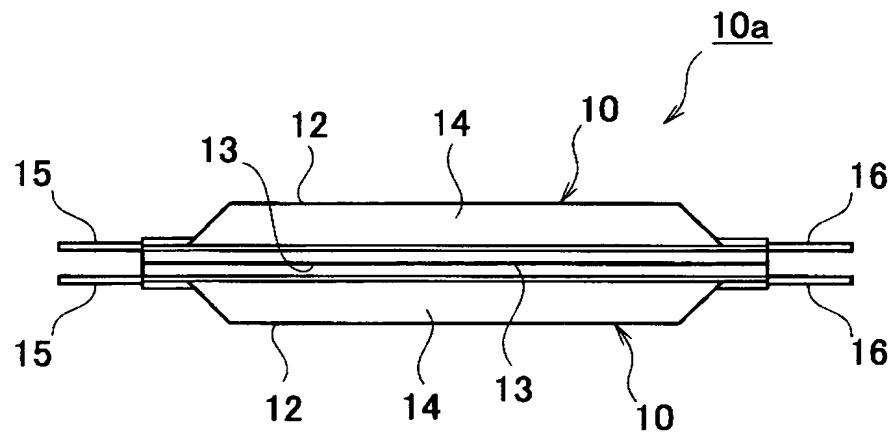
【図8】



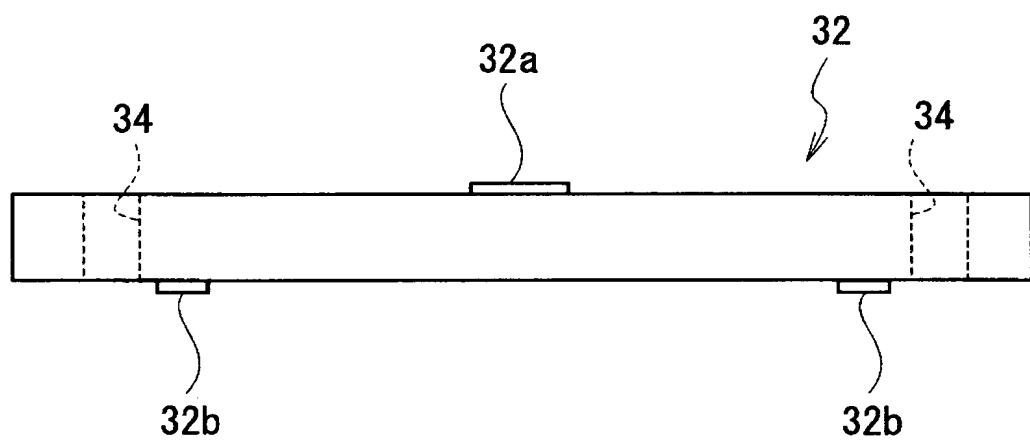
【図9】



【図10】

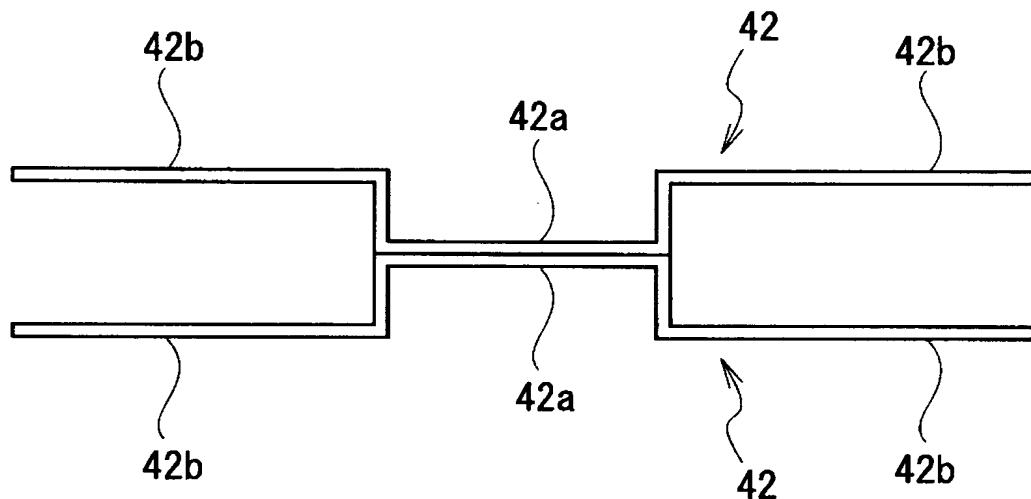


【図11】

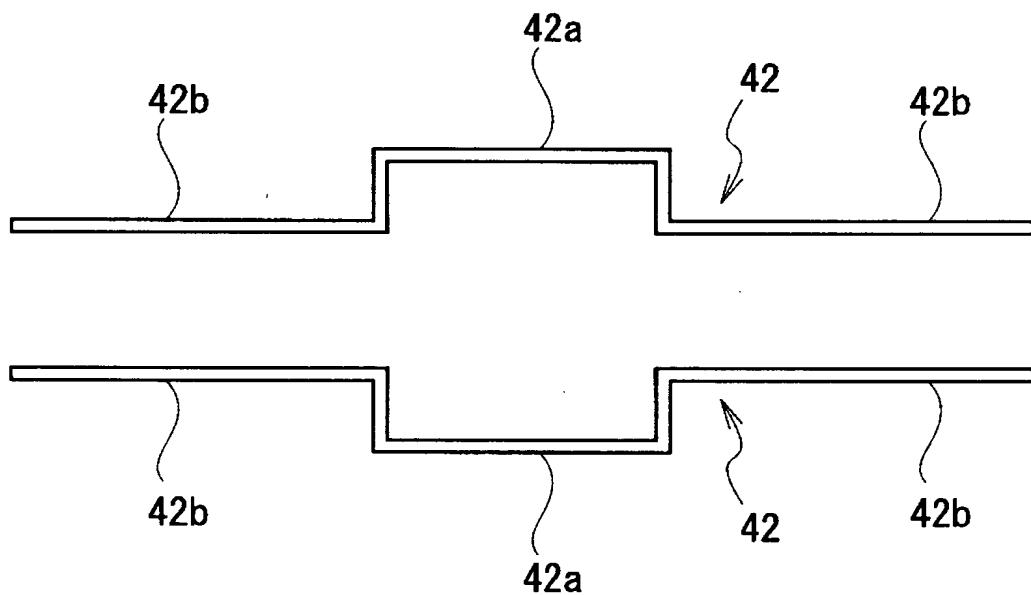


【図12】

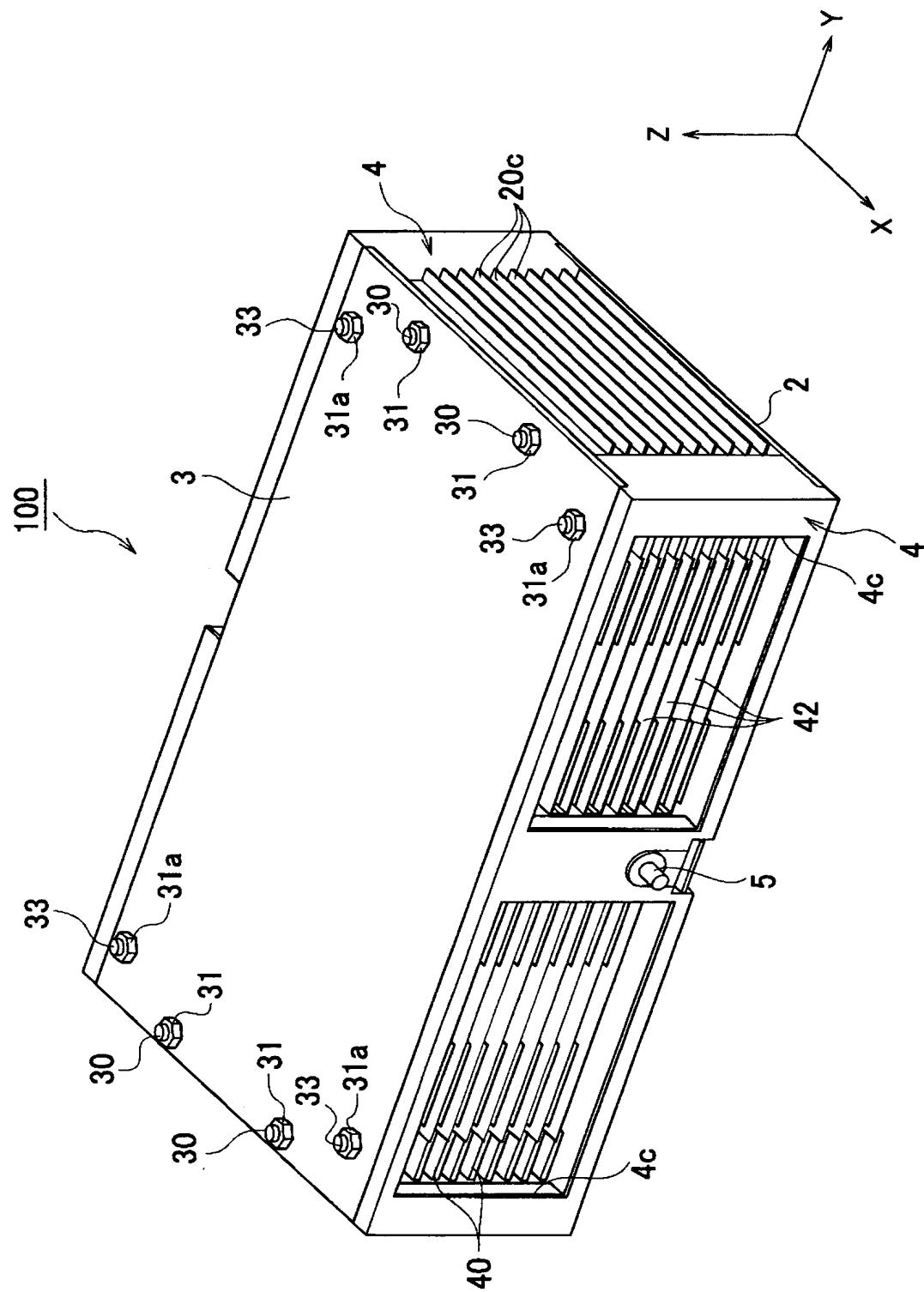
(a)



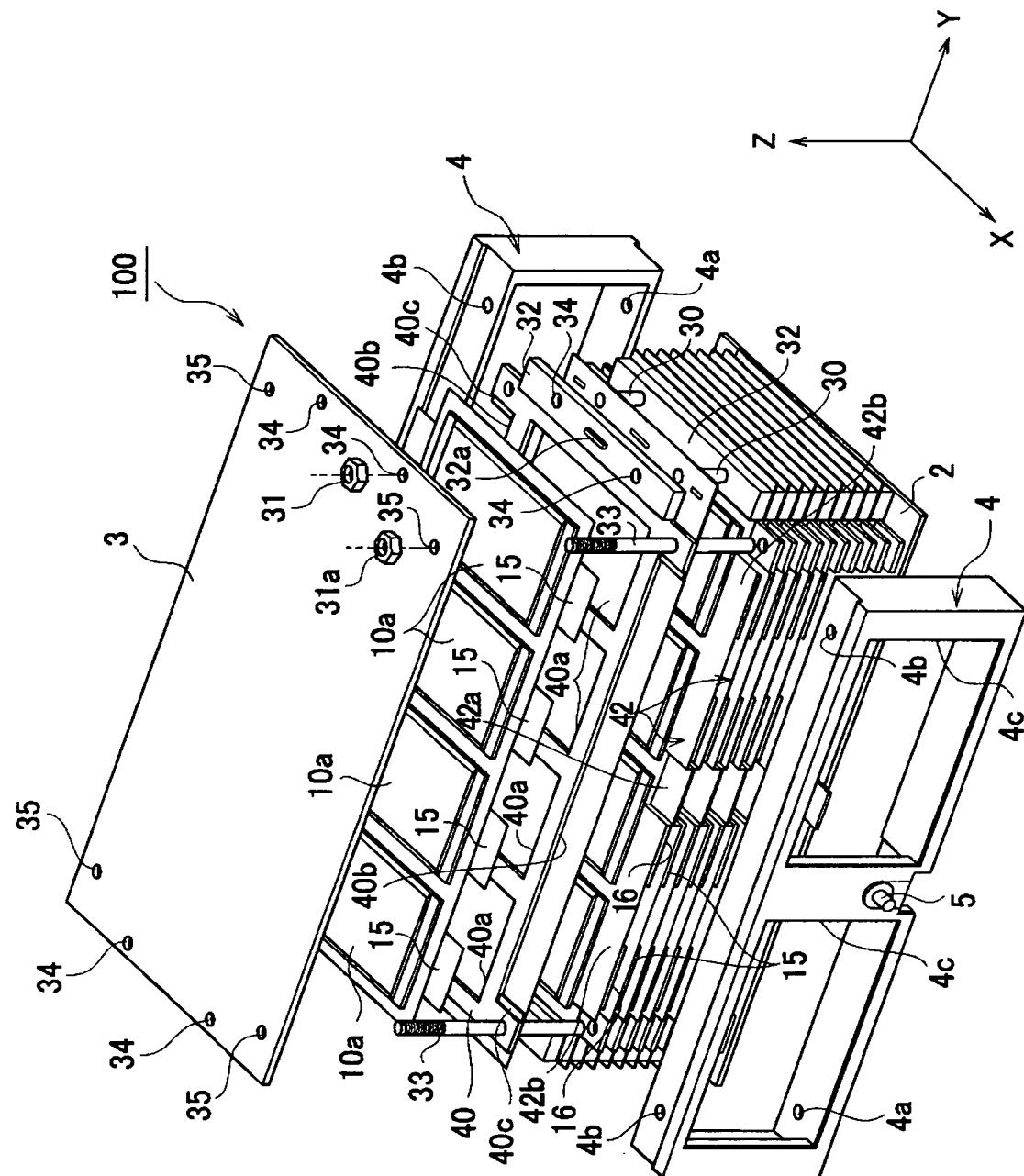
(b)



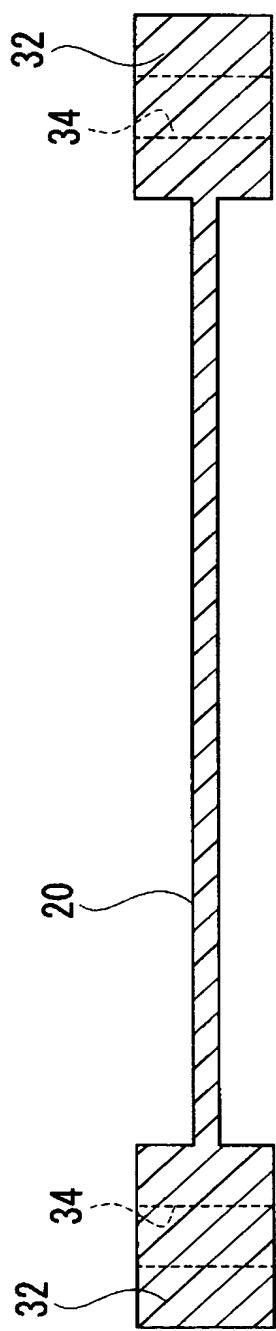
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 積層型電池の発電要素を外装材の外方から面圧を付加して電極板間の隙間発生を抑制しつつ、その面圧を高い精度で管理することにより、電池性能の劣化抑制を高めるようにした電池モジュールを提供する。

【解決手段】 積層型電池10をユニット化した電池ユニット10aを複数積層し、これら積層した各電池ユニット10aの積層方向に配置する一対の加圧部材20間に押圧力を付加する押圧手段30, 31を設けて電池ユニット10aを積層方向に加圧し、このときの押圧手段30, 31による電池ユニット10aの押圧具合を管理部材32によって管理することにより、発電要素11の電極板を圧接した状態を維持するとともに、発電要素11の圧接状態を管理部材32によつて精度よく管理できる。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

氏 名 日産自動車株式会社